

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-230610

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 21/34	6 4 3	8817-3D	B 6 0 R 21/34	6 4 3 E
19/48			19/48	B
B 6 2 D 25/10			B 6 2 D 25/10	E

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-61723

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71) 出願人 000241453

豊田合成株式会社
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

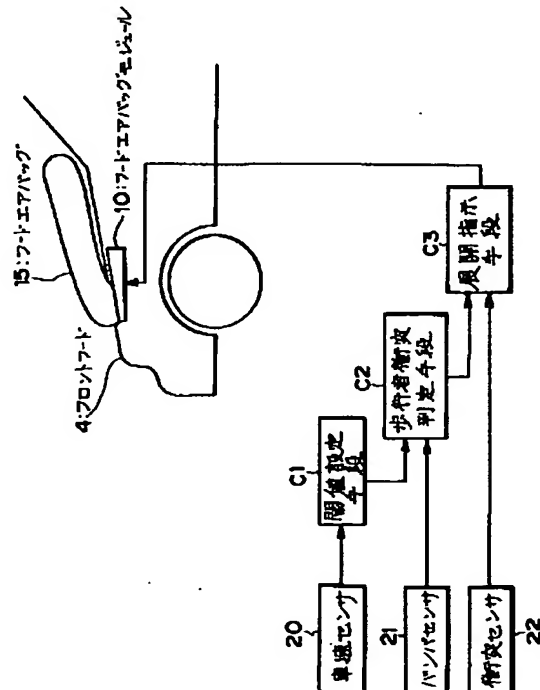
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歩行者保護装置

(57) 【要約】

【目的】 歩行者との衝突を適確に判別して、不必要なフードエアバッグの展開を防止する。

【構成】 歩行者との衝突時における衝突荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定し、バンパセンサ21で検出される荷重と変形量とをそれぞれ閾値と比較して歩行者との衝突であるか否かを判断し、歩行者との衝突と判定された場合にフロントフード先端部の衝突センサ22からの衝突信号が入力すると、歩行者との衝突を確認して、フードエアバッグ装置10に展開信号を送ってフードエアバッグ15を展開させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 衝突時に車両のフロントフード上にエアバッグを膨張展開させて、このエアバッグにより前記フロントフード上に二次衝突する歩行者を緩衝して保護する歩行者保護装置において、

車速を検出する車速センサと、フロントバンパ部に配設されてこのフロントバンパ部への衝突荷重を検出するとともに、この衝突荷重によって変形しかつその変形量を検出するバンパセンサと、フロントフード先端部に配設されてこのフロントフード先端部への物体の衝突を検出する衝突センサと、歩行者との衝突時に検出される衝突荷重と変形量とのそれぞれの閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段と、前記バンパセンサで検出される衝突荷重と変形量とを前記閾値とそれぞれ比較して歩行者との衝突であるか否かを判断する歩行者衝突判定手段と、歩行者との衝突と判定された場合に前記衝突センサからの衝突信号が入力すると、歩行者との衝突であることを再確認して前記フードエアバッグ装置にフードエアバッグの展開を指示する展開指示手段とを備えることを特徴とする歩行者保護装置。

【請求項2】 前記展開指示手段は、歩行者との衝突と判断したときに、前記バンパセンサにより衝突を検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開を指示することを特徴とする請求項1記載の歩行者保護装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動車等の車両のフロントフードに装着されて、車両衝突により跳ね上げられた歩行者を保護する歩行者保護装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、走行する車両の前方に歩行者が衝突すると、その歩行者は車両により上方に跳ね上げられ、その後車両のフロントフード上に落下することが知られている。このとき、歩行者がフロントフードのフロントガラス下部付近、ストラットタワー上部付近等の剛性の高い箇所に衝突する際の衝撃を緩和して歩行者を保護する手段として、フロントフードにフードエアバッグを備えた歩行者保護装置を装備することが提案されている。

【0003】この歩行者保護装置としては、例えば実開平6-74533号公報に記載されたものがある。この歩行者保護装置は、図6および図7に示すように、フロントバンパ36等の自動車31の前部に接触を感知して信号を発する接触感知センサ37を設け、設定値以上の車速で走行中に前記接触感知センサ37が接触を感知して感知信号を発したとき、前述のフロントガラス32の下部と、両側のストラットタワーの上方との3箇所のエアバッグ34が作動して、各エアバッグ34を車体上に

膨張展開し、車体31上に二次衝突する歩行者Aを緩衝して保護するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来の歩行者保護装置においては、フロントバンパ36等に接触感知センサ37を設け、この接触感知センサ37で何らかの物体の接触を感知すると、エアバッグ34を膨張展開するようになっている。このため、その物体が歩行者Aか、それ以外の電柱、立ち木等かが判別されず、電柱、立ち木の場合にもエアバッグ34が不必要に膨張展開する等の問題があった。

【0005】この発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、歩行者の衝突を適確に判別して、不必要なフードエアバッグの展開を防止することができる歩行者保護装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段としてこの発明は、図1に示すように、フロントフード4にフードエアバッグ装置10が、フードエアバッグ15を前記フロントフード4上に膨張展開するように設けられている歩行者保護装置において、車速を検出する車速センサ20と、フロントバンパ部で衝突物体による荷重と変形量を検出するバンパセンサ21と、フロントフード先端部で衝突物体の衝突を検出する衝突センサ22と、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段C1と、前記バンパセンサ21で検出される荷重と変形量をそれら閾値と比較して歩行者が衝突した可能性が有るか否かを判断する歩行者衝突判定手段C2と、歩行者の衝突の可能性が有るときに前記衝突センサ22の衝突信号が入力すると、歩行者の衝突を判断して前記フードエアバッグ装置10にフードエアバッグ15の展開を指示する展開指示手段C3とを備えることを特徴としている。

【0007】また、前記展開指示手段C3は、歩行者の衝突を判断するときに、バンパセンサ21で衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示する構成とすることができる。

【0008】

【作用】上記のように構成することにより、フロントバンパ部に何らかの物体が衝突すると、バンパセンサ21でその衝突と、衝突物体による荷重と変形量を検出される。また、歩行者とそれ以外の物体の衝突を判別するため、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値が、車速に基づいて全ての走行条件で適切に設定されている。そして、衝突時にはバンパセンサ21で検出される荷重と変形量がそれら閾値と比較され、例えば荷重と変形量のいずれか一方がその閾値より小さい場合に、電柱等の物体では無くて歩行者が衝突した可能性が、全ての走行条件で確実に判断される。

【0009】ここで、歩行者が衝突する場合は、歩行者

が先ずフロントバンパに衝突し、その後フロントフードの先端部に衝突することが知られている。このため、歩行者の衝突の可能性が有るときに衝突センサ22の衝突信号が入力すると、歩行者以外の物体による軽い衝突では無く歩行者が衝突したことが高い精度で判断される。そして、この歩行者の衝突を判断する場合にのみ、フードエアバッグ装置10に展開を指示する信号が送られて、フードエアバッグ15がフロントフード4上に膨張展開する。このため、衝突により跳ね上げられてフロントフード4に落下する歩行者をフードエアバッグ15で受け取って、その衝撃を緩和するように保護される。また、電柱等が衝突したり、歩行者以外の物体が軽く衝突する場合は、フードエアバッグ装置10に信号が送られず、したがって不必要にフードエアバッグ15が展開することが防止される。

【0010】また、歩行者の衝突を判断すると、バンパセンサ21で衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示するようにすれば、歩行者がフロントフード4に落下して衝突する直前にフードエアバッグ15を展開するため、フードエアバッグ15による歩行者の保護を確実化することが可能となる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の歩行者保護装置の一実施例を、図2ないし図5に基づいて説明する。

【0012】自動車の前部の構成について説明すると、例えば図2に示すように車体1の最前部にフロントバンパ2が設けられ、エンジンルーム3の上部にフロントフード4が前下がりに傾斜して設けられ、このフロントフード4の箇所にフードエアバッグ装置10が装着されて

いる。【0013】フードエアバッグ装置10は、フロントフード4の前部中央に方形の開口部11が形成され、この開口部11にフードを兼ねたリッド12が開閉可能に取付けられている。また、リッド12の箇所のフード内側にバックアッププレート13を取付けて収納部14が形成され、この収納部14に小さく折り畳んだフードエアバッグ15と筒状のインフレーター16が連通して収納されている。インフレーター16は、展開指示としての点火信号が入力すると、ガス発生剤に着火して多量のガスを発生し、このガスをフードエアバッグ15に導入するものである。フードエアバッグ15は、ガスの導入により直ちに膨張し、その圧力によりリッド12を押し開いてフロントフード4の上方に突出し、且つフロントフード4の略全域にマットのように展開するように形成されている。

【0014】次いで、フードエアバッグ装置10の作動を制御する電子制御系について説明すると、スピードメータ等を利用して車速Vを検出する車速センサ20を有している。また、車体最前部のフロントバンパ2にバン

パセンサ21が、車体前部の衝突、衝突物体の荷重F、この衝突でバンパ自体が変形することを利用して変形量Sを検出するように設けられている。

【0015】ここで、歩行者が車体前部に衝突する場合は、歩行者が先ずフロントバンパ2に衝突し、次にフロントフード4の先端部に衝突することが知られている。そこで、フロントフード4の先端部に衝突センサ22が、物体の衝突を検出するように設けられている。そして、これら車速センサ20、バンパセンサ21、衝突センサ22の信号が制御ユニット23に入力し、制御ユニット23から展開信号としての点火信号をインフレーター16に出力するように回路構成されている。

【0016】制御ユニット23は、車速センサ20の車速V、バンパセンサ21の荷重Fと変形量S、衝突センサ22の衝突信号を電氣的に処理して、歩行者が衝突したか否かを高い精度で判別する。そして、歩行者との衝突であると判断されたときにのみ、所定のタイミングで点火信号を出力する機能を備えている。

【0017】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を、図3のフローチャートを用いて説明する。先ず、車速Vが演算され（ステップ1）、この車速Vが設定車速V₀と比較される（ステップ2）。そして、車速Vが設定車速V₀以下では車両が略停車しており、歩行者が衝突しても安全であることが判断されてリターンする。また、車速Vが設定車速V₀以上では車両が走行していることが判断され、この車両走行時にはバンパセンサ21の荷重Fと変形量Sの信号の有無がチェックされる（ステップ3）。そして、このセンサ信号が無い場合は、いずれの物体も衝突しない正常な車両走行であることが検出されて、同様にリターンする。これにより、車両停止の安全な場合および何も衝突しないで正常に車両が走行する場合は、点火信号が出力しないためにフードエアバッグ装置10が作動しない。

【0018】バンパセンサ21の荷重Fと変形量Sの信号が入力すると、何らかの物体が衝突したことが検出され、この衝突時にはタイマTがスタートする（ステップ4）。すなわち、仮に歩行者が衝突すると、歩行者が跳ね上がってフロントフード4上に落下するまでに所定の遅れを要するため、この落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDL_Yの計測が開始される。そして、この何らかの物体の衝突時には、衝突物体による変形量Sが演算され（ステップ5）、荷重Fが演算される（ステップ6）。

【0019】ここで、車両の衝突物体について説明する。図4（a）に示すように車体1のフロントバンパ2に歩行者Aが衝突する場合と、歩行者に類似する背の高い重量物として、例えば図5（a）に示すように車体1のフロントバンパ2に電柱Bが衝突する場合が考えられる。電柱Bは、剛性が大きく、且つ地面に固定されているため、衝突時の衝撃による荷重Fが大きく、同時にフ

ロントバンパ2の変形量Sも大きい。一方、歩行者Aも重量物であるため、衝突時にその衝撃でフロントバンパ2が変形し、荷重Fも受けるが、歩行者Aは剛性が低く、且つ地面に固定されているため一般には荷重Fと変形量Sが小さくなる。

【0020】したがって、歩行者Aに相当する荷重Fと変形量Sの閾値F₀、S₀を設定すると、電柱Bの衝突の場合は荷重Fと変形量Sが共に閾値F₀、S₀より大きくなって、電柱Bであることを判断できる。また、衝突時に変形量Sと荷重Fのいずれか一方がその閾値F₀、S₀より小さい場合は、歩行者Aの可能性が有ることを、電柱Bの場合と明確に区別して判断することができる。

【0021】ところで、変形量Sと荷重Fのいずれか一方がその閾値F₀、S₀より小さい条件では、歩行者Aとの衝突と、それ以外の物体との軽い衝突とのいずれかの可能性もある。ここで、図4(a)に示すように歩行者Aが衝突すると、その歩行者Aは跳ね上げられてフロントフード4の先端部に衝突する。このため、フロントフード4の先端部の衝突センサ22の信号を加味することにより、歩行者Aとの衝突と、歩行者以外の物体による軽い衝突であるか否かを適切に判別することが可能となる。

【0022】そこで、衝突物体を判断するために、歩行者Aに相当する荷重Fと変形量Sとの閾値F₀、S₀が設定される。また、車両走行時には、車速Vにより衝突する際の衝撃力が変化する。具体的には、車速Vが大きい程に衝撃力も増す。このため、前記閾値F₀、S₀が車速Vに基づいて設定される。又、歩行者Aがフロントバンパ2に衝突してからフロントフード4上面に衝突するまでの時間も車速に応じて変化するので、落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDL_Yも設定されている(ステップ7)。

【0023】そして、バンパセンサ21で検出される荷重Fと変形量Sにおいて、先ず変形量Sがその車速Vに応じた閾値S₀と比較され(ステップ8)、変形量Sの方が大きい場合は、更に荷重Fがその車速Vに応じた閾値F₀と比較される(ステップ9)。これにより、変形量Sと荷重Fとが共にそれら閾値F₀、S₀より大きい場合には、図5(a)に示すように電柱Bに衝突したことが、全ての車速Vによる走行条件で確実に判断される。この場合はタイマTをリセットしてリターンする(ステップ12)。このため、点火信号が出力しないのでフードエアバッグ装置10が作動せず、これによりフードエアバッグ15が不必要に展開することが防止される。

【0024】なお、この電柱Bの衝突では、図5(b)に示すようにフロントバンパ2が大きく変形し、次に同図(c)に示すように車体1の前部が破壊して、衝撃が吸収される。これにより、車室の乗員の衝撃力が軽減さ

れる。

【0025】一方、変形量Sがその閾値S₀より小さかったり、または変形量Sの方が大きくても荷重Fがその閾値F₀より小さいと、歩行者Aが衝突した可能性が判断される。この場合は、更にフロントフード4の先端部の衝突センサ22の衝突信号の有無がチェックされる。そして、このセンサ信号が無い場合は、歩行者A以外の物体の軽い衝突であることが判断される。この場合は、タイマTが歩行者Aの場合の落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDL_Yに達したか否かがチェックされ(ステップ11)、このディレイ時間TDL_Yに達していない場合、ステップ10に戻り、達した時点でタイマTをリセットしてリターンする(ステップ12)。このため、点火信号が出力しないでフードエアバッグ装置10が不作動し、この場合もフードエアバッグ15が不必要に展開することが防止される。

【0026】そして、歩行者Aが衝突した可能性が有る場合において、衝突センサ22の衝突信号が入力すると、図4(a)、(b)に示すように歩行者Aが実際に衝突したことが、全ての走行条件で確実に判断される。この場合は、タイマTが歩行者Aの落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDL_Yに達したか否かがチェックされ(ステップ13)、このディレイ時間TDL_Yに達した時点で点火信号が出力する(ステップ14)。

【0027】そこで、図4(a)に示すように走行する車両の車体1のフロントバンパ2に歩行者Aが衝突すると、この場合にのみ点火信号によりフードエアバッグ装置10が作動してフードエアバッグ15が、同図(b)に示すようにフロントフード4の略全域に膨張展開する。このため、歩行者Aが衝突により跳ね上げられて車体1のフロントフード4上に落下する場合に、フードエアバッグ15でその歩行者Aを受け取ってその衝撃を緩和するように保護することができる。

【0028】また、この実施例においては、歩行者Aの衝突を判断するときに、バンパセンサ21で衝突検出した後に歩行者Aの落下遅れに対応したディレイ時間TDL_Yを経過した時点で展開指示として点火信号を出力するため、フードエアバッグ15の展開が早過ぎることがなく、歩行者Aがフロントフード4に衝突する直前にフードエアバッグ15を膨張展開することができる。したがって、フードエアバッグ15によって歩行者Aを確実に保護することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の歩行者保護装置は、車速を検出する車速センサと、フロントバンパ部で衝突物体による荷重と変形量とを検出するバンパセンサと、フロントフード先端部で衝突物体の衝突を検出する衝突センサと、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段と、前記バ

10

20

30

40

50

ンバセンサで検出される荷重と変形量とをそれぞれ閾値と比較して歩行者との衝突であるか否かを判断する歩行者衝突判定手段と、歩行者との衝突と判断された場合は、前記衝突センサの衝突信号が入力することにより、歩行者との衝突であることが確認されて前記フードエアバッグ装置にフードエアバッグの展開を指示する展開指示手段とを備えているので、全ての走行条件において、歩行者との衝突と、電柱、その他の物体との衝突とを高い精度で判別することができ、このため不必要にフードエアバッグが展開することを防止することができる。

【0030】また、歩行者の衝突を判断すると、バンバセンサで衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示するようにすれば、歩行者がフロントフードに落下して衝突する直前にフードエアバッグを展開するため、フードエアバッグによって歩行者を確実に保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の歩行者保護装置の構成を示すクレーム対応図である。

【図2】この発明の歩行者保護装置を装着した車両前部の断面図である。

【図3】歩行者保護装置の作動制御のフローチャートである。

【図4】歩行者の衝突状態を示す説明図である。

【図5】電柱の衝突状態を示す説明図である。

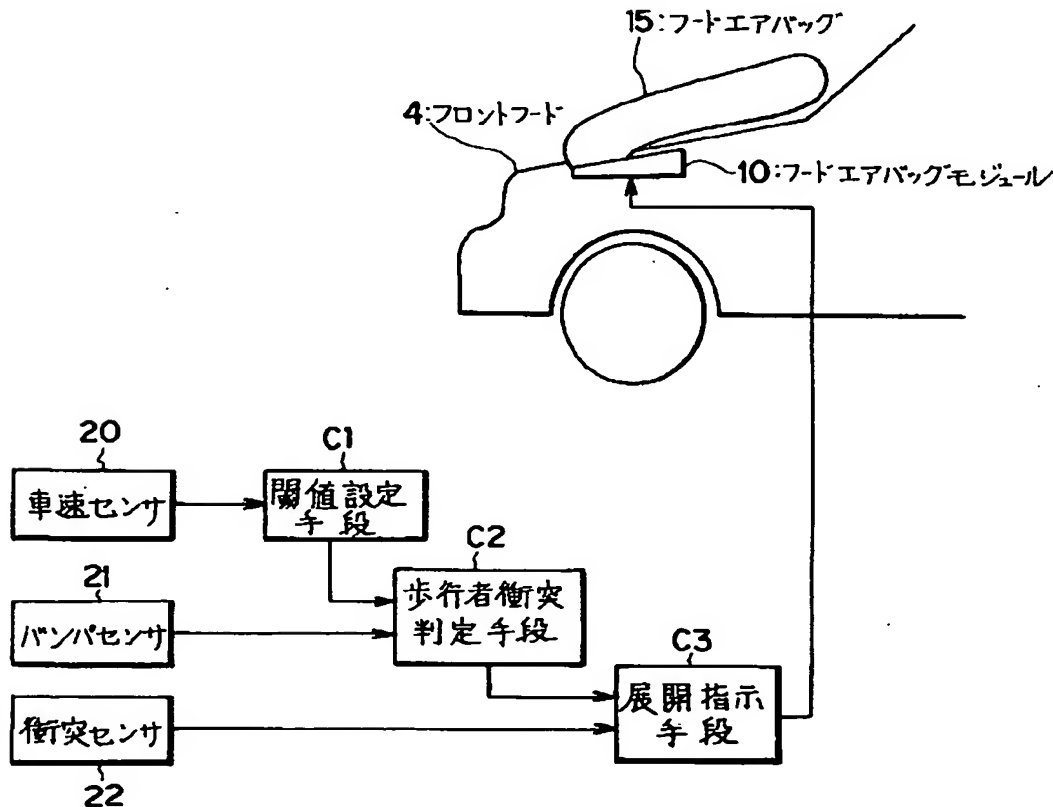
【図6】従来の歩行者保護装置を装備した車両の斜視図である。

【図7】従来の歩行者保護装置の作動状態を示す説明図である。

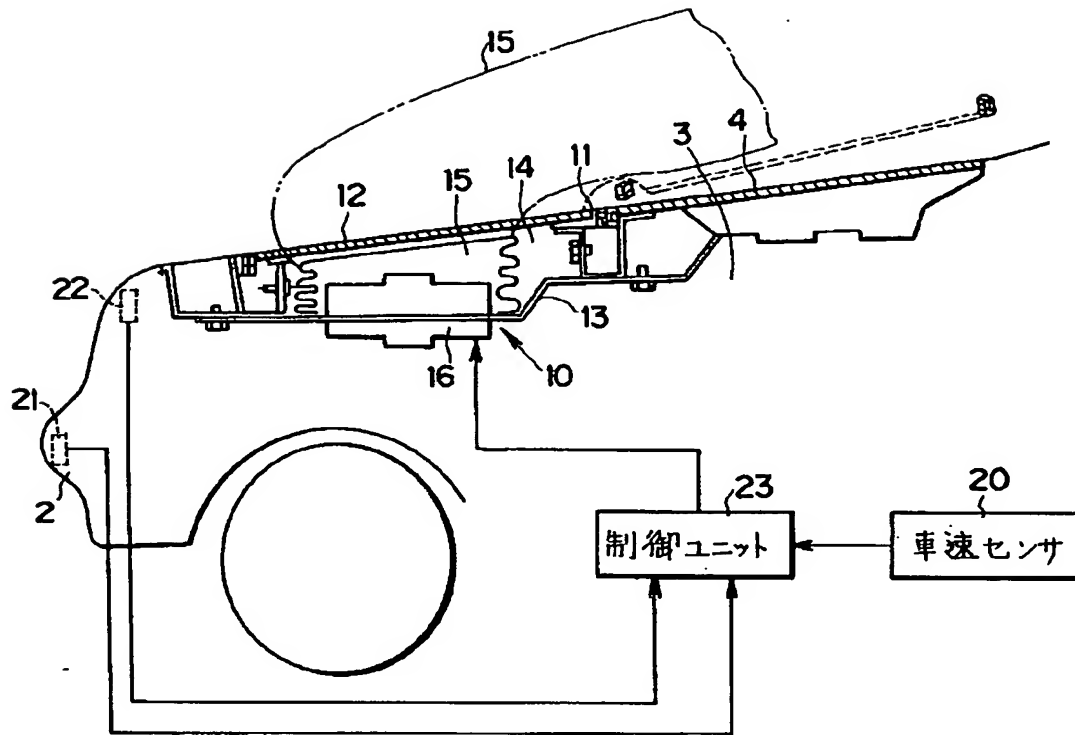
【符号の説明】

- 2 フロントバンパ
- 4 フロントフード
- 10 フードエアバッグ装置
- 15 フードエアバッグ
- 20 車速センサ
- 21 バンバセンサ
- 22 衝突センサ
- 23 制御ユニット
- C1 閾値設定手段
- C2 歩行者衝突判定手段
- C3 展開指示手段

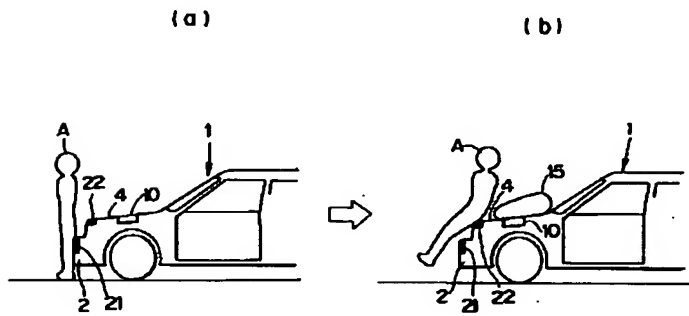
【図1】



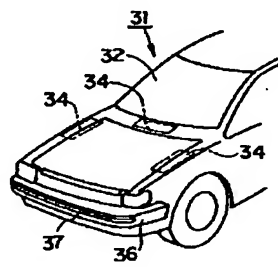
【図2】



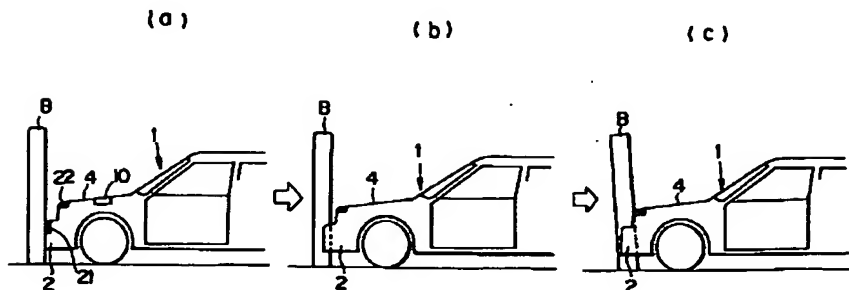
【図4】



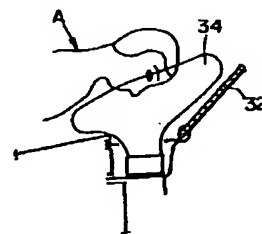
【図6】



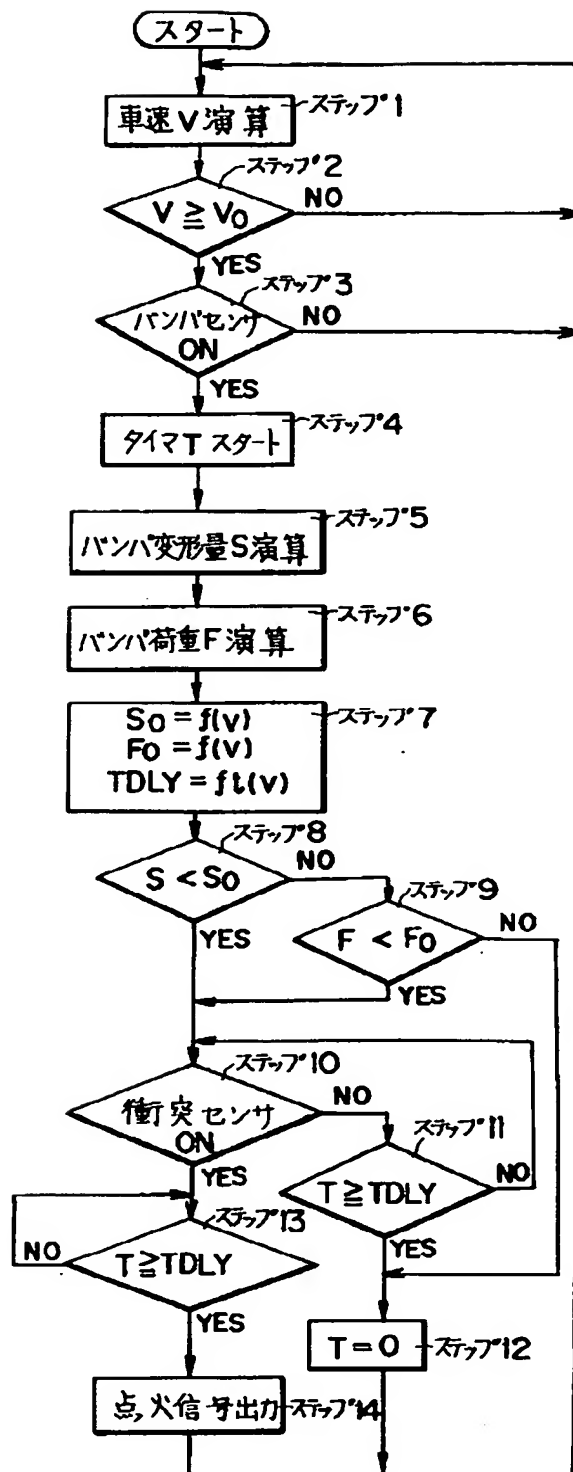
【図5】



【図7】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 卯月 要
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 薄衣 隆
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 小原 弘貴
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ
ン精機株式会社内

(72)発明者 井上 道夫
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内